التفاعل بين عناصر التصميم فى الاتجاه العضوى كمدخل لتصميم المنتج

Interaction between design elements in organic trend as input for product design

أ.م.د/ وسام أنسى إبراهيم محمد

أستاذ مساعد بقسم المنتجات المعدنية والحلى، كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان

معار لكلية الفنون التطبيقية، قسم تصميم المنتجات جامعة بدر

Assist. Prof. Dr. Wesam Oncy Ibrahim

Department Of Metal products and jewelry - Faculty of Applied Arts, Helwan University

Delegate to Faculty of Applied Arts, Product Design Department, Badr University

tswesam@gmail.com

ملخص البحث:

اصبح التقدم في مجالات تكنولوجيا المعلومات، وكذا ظهور العديد من النظريات والإتجاهات التصميمية التى ساهمت فى تطوير عمليات التصميم فى العقود الاخيرة حافزا للوصول لاعلى مستوى من الفاعلية بين عناصر التصميم.

ونحن فى عصر التقنيات الهائلة والتطور العلمى المتسارع لم يعد إنتاج سلعة ما غاية فى حد ذاته، فقد أصبح المستهلك بمتطلباته الشرائية وتطلعاته الشخصية المحرك الأساسى لجهود وتوجهات المصممين، لذا فقد بات التصميم الوظيفى لأى منتج يهدف فى المقام الأول إلى ايجاد تألف بين الإنسان ذاته والمنتج ولهذا ظهر مفهوم الإبداع الصناعى والصناعة ذات البعد الفنى.

إن الإنسان عادة ما يكون أكثر ميولاً للأجسام العضوية ثلاثية الأبعاد ويفضلها على الأجسام الهندسية التي تحمل قيم زخرفية أو تحمل معني تشكيلي عضوي. لذا يعمل المصمم على إيجاد توافق بين عناصر تصميم المنتج والبنائيات العضوية. ومع أنها تحتاج إلي مزيد من الجهد العلمي لتقريب المسافة بين الطبيعة والمنتجات، إلا أن هذا الجهد يعمل على ترابط الأشكال التصميمية للمنتج بالأشكال المجردة التى تفتقر إلى السمة الفنية وتبتعد بنا عن المماثلات الطبيعية والموجودات فى نطاق الحياة.

لذا وجب على المصمم دراسة الفاعلية بين عناصر التصميم العضوى وتطبيقه فى تصميم المنتج، مما يتيح الإنتقال إلى مرئيات شكلية ووظيفية مبتكرة. من خلال صياغة معايير التصميم العضوى، وتحليل العلاقات المختلفة فى البناء التصميمى. بغرض تحقق الوظائف المطلوبة للمنتج والتى تساهم فى زيادة وتحسين البناء الوظيفى للتصميم العضوى، والتى تدعم بشكل كبير تصميم المنشأت، الأجهزة، المعدات، المنتجات ذات الطابع الجمالى وكذلك المنتجات الإستخدامية.

لذا ترى الباحثة إن استخدام عناصر التصميم فى الاتجاه العضوى يشكل مدخل مهما لمصمم المنتجات، ويقدم حلاً مناسباً لمشاكل تصميمية عديدة قد تؤدى الى تطوير العديد من المنتجات وفقا لرغبات وحاجات المستخدم.

من خلال البحث تم: دراسة تطور الاتجاه العضوي عبر ازمنه عديدة ومن خلال العديد من المصممين، وتعدد استخدامه فى العديد من المجالات، حصر أساليب الاستلهام العضوى فى تصميم المنتج وهى التمثيل للطبيعة، التعبير، النحت، والتحليلي الحركي. تحديد مداخل التصميم العضوى هى المدخل التشريحي، الخلوي، الهندسي والإنشائي. ودراسة امثلة التفاعل بين عناصر التصميم فى الاتجاه العضوى وهى الشكل، المضمون، الأسلوب، الفكرة، الطابع، والوحدة العضوية، مما يساعد على تطوير المنتجات وتوقع التكنولوجيا المستقبلية.

تحقيق الجوانب الأرجنومية والإستخدامية للمنتج باستخدام الاتجاه العضوى والاستفادة من علوم مثل الديناميكية الهوائية، وعلوم الطاقة. وانتهى البحث باستخلاص معايير استخدام الاتجاه العضوى فى تصميم المنتج.

مشكلة البحث:

- دراسة الأنظمة العضوية فى الطبيعة، وبيان كيفية الإستفادة منها فى تحقيق الجوانب الأرجنومية والإستخدامية للمنتج.
- تحليل الإمكانات المختلفة لمصادر التصميم العضوى، وتحديد مستوياتها فى تصميم المنتج.

هدف البحث: الوصول إلى معايير أساسية للتصميم العضوى فى تصميم المنتج.

منهجية البحث: المنهج الوصفي التحليلي.

كلمات مفتاحية: عناصر التصميم، الاتجاه العضوى، تصميم المنتج

Research Summary:

In the age of enormous technologies and accelerated scientific development, the production of a commodity is no longer an end in itself. The consumer and purchasing requirements and personal aspiration have become the main target. This is why the functional design of any product is primarily aimed at creating a combination of the individual and the producer. Human beings are usually more inclined to organic objects and prefer them to engineering objects that carry decorative values or carry an organic chemical meaning. So the designer works to find a synergy between product design elements and organic proteins. Although it requires more scientific effort combining nature and products, this effort works on the interconnection of the design forms of the product in the abstract forms that lack the artistic characteristic and are away from the natural elements. Therefore, the designer must study the effectiveness of the elements of the organic design and its application in the design of the product, allowing the transition to innovative visual and functional images. This shows the importance of studying the effectiveness of the elements of organic design, and its application in the design of the product, to access innovative visual and functional images. Through the formulation of organic design standards and analysis of different relationships in the design construction, help to achieve the required functions of the product, which contribute to increase and improve the functional structure of the organic design.

The research has studied the organic trend, the methods of organic inspiration in the design of the product namely representation of nature, expression, sculpture, and analytical kinetic. Determination of inputs to organic design is anatomical, cellular, engineering and structural. Also, study examples of the interaction between elements of design in the organic direction, form, content, style, idea, character, and organic unity, which helps to develop products and predict future technology. Organic design helps achieving the ergonomic and function aspects of the product using organic direction and taking advantage of aerodynamic studies and energy sciences. The research concluded the criteria for using the organic trend in product design.

Research problem:

1- Studying organic systems in nature and showing how it could be used in achieving the ergonometric and functional aspects of the product.

2- Analyzing the various potentials of organic design sources and determining their levels in product design.

Research aim:

Reach basic standards for using the organic trend in product design.

Research Methodology: Descriptive analytical methodology.

Keywords: Design elements, organic trend, product design

1. مقدمة البحث:

من أكثر الإتجاهات تأثيراً على بنائيات التصميم والتى كان لها مردود إيجابى فى كثير من المجالات المتعلقة بالشكل والأستخدام، هو التصميم العضوى Organic Design، والذى أمكن صياغته فى نطاق النظرية العضوية فى القرن الثامن عشر والتاسع عشر، والتى مهدت بالتالى لظهور"علم البيونكس" Bionics وهو العلم الذى يقوم بدراسة الأسس التي تقوم عليها الأشياء بالطبيعة، وإستخدام هذه الأسس لتلبية الإحتياجات الأنسانية، وهذا العلم يجمع بين علم الأحياء Biology والتقنية Technology حيث البحث عن حل للمشاكل التصميمية من خلال إستكشاف المكونات الطبيعة.

وكان من أبرز من أستخدم هذا الأتجاه، هو"كولاني Colany"، و"فيليب رون Philippe Ron" من بين آخرين حيث كانت أفكارهم ترتبط بأن الطبيعة يمكن أن توحي بأفكار إستخدامية، بالإضافة إلي القيمة الفنية في تصميم المنتجات المرتبطة بالإحتياجات الحياتية وما يتعلق بإجراءات الحركة والتحكم في مجالات الطيران والطفو والروافع وحفظ السوائل وغيره.

يقول كولاني: "عندما أواجه بعض المشاكل في أعمال التصميم، أجعلها قاعدة للنظر في الميكروسكوب لتحقيق اختراق مستوحى. لأن الأرض موجودة منذ ملايين السنين وتحتوي على كل القوانين وطرق حلها. الإنسان بالتأكيد يصنع أشياء رائعة، لكن لا يمكن أن ينافس الطبيعة " [1]

ومن هنا يتبين لنا أن اساس التصميم العضوي يقابل نسق التصميم الوظيفي، إلا أنه مرتبط بتحليل الطبيعة الهندسية. وهذا ما ينحو إليه "اتجاه الطبيعة الجديدة" في ستينات القرن العشرين، كرد فعل لمتطلبات الحداثة، وفقا لما يتجه إليه مبدأ الشكل يتبع الوظيفة، أما الطبيعة الجديدة، فتهتم بكلاهما معاً، فلا يجب أن يتبع أحدهما الآخر. وكان من أهم أهدافها ابتكار تصميمات جديدة تخدم العديد من الوظائف مع ايجاد المتعة الشكلية.

ومن أساليب التصميم، ما يعتمد علي التفكير المنطقي المنظم من خلال تحليل الأفكار المختلفة، كما يأتي أيضاً من التفكير الحدسي الذي يعتمد علي المؤثرات الأنسانية والعضوية للأشياء، وهو اتجاه مرن له القدرة علي التعايش مع الأساليب والإتجاهات التصميمية الأخري مثل الأتجاه الوظيفي والفن الجديد واتجاه ما بعد الحداثة والتصميم البيئي.

لكن أهم ما يميز التصميم العضوي هو إمكانية الحصول علي نماذج ذات بناءات معقدة وتشكيلات تتوافق مع الثقافة البصرية للإنسان ومنها يمكن الوصول لتراكيب بنائية مجردة أو بصيغ عقلية تأتي بمتغيرات مستحدثة مع مراعاة النسبة والتناسب، التناظر والإحلال.

وعلي ذلك نجد أن التصميم العضوي، يمكن أن يكون مصدر لا ينضب لتطوير المنتجات والتفاعل مع عناصرها التصميمية والوظيفية والشكلية. وكلا منها له من الخصوصية التي تساهم في التفاعل مع المعايير العضوية للوصول إلي مرئيات غير تقليدية للمنتجات، كما تمثل تجربة حقيقية يمكن للمصمم أن يتوصل من خلالها علي معايير أساسية للتصميم العضوي، مما يتيح الإنتقال إلي مرئيات شكلية والوظيفية المبتكرة. ويساعد على صياغة حصيلة المعارف السابقة عن التصميم العضوي، وتحليل العلاقات المختلفة في البناء التصميمي. وتوضيح إمكانية الاستفادة من المرئيات الطبيعية التي تحقق الوظائف الموجودة للمنتج والتي تساهم في زيادة وتحسين البناء الوظيفى.

كما ان هناك دور كبير للتصميم العضوي في تصميم المنشأت والمنتجات والأجهزة والمعدات والمنتجات الإستخدامية، مما يشكل لمصمم المنتجات حلاً مناسباً لمشاكل تصميمية عديدة وتطوير العديد من الحاجات البشرية، وكذلك توصيف وتقنين الأنظمة العضوية في الطبيعة وكيفية الإستفادة منها في تحقيق الجوانب الأرجنومية الإستخدامية للمنتجات.

2. تطور الاتجاه العضوي:

إن كلمة عضوية كصفة واسم لا يعنى تقليد الأشكال الحية فى الطبيعة، بل تعنى النظرية العضوية الترابط بين الداخل والخارج فى المنتج كما يوجد هذا الترابط فى الكائن الحى حيث ينمو جسده. ويعتبر المعمارى "فرانك لويد رايت" هو رائد هذا الاتجاه فى العمارة حيث يقول أن المعنى ينشأ من الداخل إلى الخارج، ويجب أن يكون الشكل الخارجى معبراً عن ما بداخل المبنى، ويجب أن تكون هناك علاقة قوية بين الشكل والخامات المستخدمة فى البيئة المحيطة.

النظام العضوي هو تنسيق الطبيعة لأشكالها, الذي يتحقق عن طريق العوامل الطبيعية المختلفة مثل النمو البيولوجي والوظائف الحيوية المختلفة في الكائنات الحية والعوامل البيئية كعوامل التعرية واثارها علي صياغة مواد الأشياء في أشكال خاصة. وفي دائرة المعارف العالمية يمثل الكائن الحي Organism ترابطاً منطقياً لقوى متصلة ومكتفية بذاتها.

وبناء علي ذلك فالصفة المشتقة من هذا الاسم هي العضوية Organic تنطبق علي حالة الكائن الحي، وكل عمل فني عضوي يكون عالماً متحداً في داخل ذاته تتصل جميع اجزاءاه بعضها ببعض اتصالاً وثيقاً الي حد أنها تشكل تكونيا مستقلاً.

أطلق "هربرت ريد" تعبير الفن العضوي Organic Art في كتابه "معني الفن" لوصف ذلك الأسلوب الفني الذي انتجته الأجناس الجنوبية بأوروبا حيث كانت الأشكال الطبيعية تمثل بواقعية ويتمثل هذا الفن بصورة واضحة في أعمال الفن الاغريقي في الفترة الكلاسيكية، حيث كان الفنان يهدف الي تمثيل الشكل الطبيعي بغرض التصميم وليس التحريف كما في الفن الهندسي.

ولقد استخدم مصطلح عضوي في مجال الفنون التشكيلية لوصف الأعمال الفنية ذات الصلة الواضحة بالعناصر الطبيعية التي جاءت تحت مسميات الطبيعية Naturalisme أو التمثيلية Representationalism وأصبحت تعرف في العصر الحديث بأسم الحيوية Vitalisme، وذلك بعد أن أصبح مفهوم العضوية يتجه إلي معني اخر وهو ما يتصل بالجانب الوظيفي للأشياء، وهذا أصبح متداولاً في العلوم الحديثة مثل العمارة وعلم وظائف الأعضاء وعلم الأحياء.

كما يعرف "بيونكس" على انه علم يقوم علي محاكاة البناءات والإجراءات الوظيفية التي تتخذها الكائنات الحية لتحقيق المتطلبات المعيشية المختلفة الخاصة بكل كائن، وهو ما يتم الاستفادة منه فى العديد من التصميمات، ومن الامثلة على ذلك...

استخدم المحاكاة في اجهزة الرادار والسونار، حيث تحاكى هذه الاجهزة الخفافيش وكيف تسلك طريقها في الظلام من خلال طريقة تحديد موقع صدى الصوت، فهي تصدر صوتًا عالي الصوت يرتد عن الأجسام الموجودة في مسارها، ويتم التقاطه من خلال آذانها الحساسة، وبالتالي ينشئ مسار الرحلة. وبنفس التكنيك حيث يستخدم سونار الموجات صوتية، ويستخدم الرادار موجات فائقة عالية التردد، وأحد الأمثلة الممتازة لاستلهام التصميم من خلال المحاكاة هو مؤشر سرعة دقيق بالطائرات التي تم تطويرها باستخدام نفس المبدأ الموجود في عيون الخنفساء، حيث تم اكتشاف أن بعض الخنافس تقوم بحساب سرعة الهواء قبل الهبوط عن طريق مشاهدة الأجسام المتحركة على الأرض، وبعمل دراسة عن أجهزة الإستشعار لهذه الخنفساء وطريقة قياسها لمؤشرً السرعة تم تصميم الطائرات الحالية بطريقة مماثلة لكيفية قياس الوقت المنقضي بين مرورها فوق نقطتين معروفتين على الأرض وترجمته إلى سرعة.

ولذلك يكون استعمالنا للصفة عضوي في مصطلح النظام العضوي هو لوصف ذلك النسق الشكلي المقابل لنسق الأشكال الهندسية والنسقان يكونان معاً السمات المعروفة للأشكال في الطبيعة، و استعمالنا للصفة بيونكس تعبر عن محاكاه للبناء او الوظيفية التى يقوم بها الكائن الحى والتى يستخدمها المصمم فى اخراج الافكار والتصميمات.

3. أساليب الاستلهام العضوى فى التصميم:

لاستخدام الأنظمة العضوية فى الطبيعة يجب بلوغ الفكرة الرئيسية ومفهومها وجوهرها الباطن، وذلك لكى يصبح التصميم ليس مجرد تمثيل مادى ولكن تمثيل للفكرة، ولا يعد مجرد تقليد. وفى هذا النهج يوجد العديد من الاساليب التى يمكن للمصمم او الفنان اتباعها للوصول للتصميم النهائى. وهى كالتالى:

شكل 1 أساليب الاستلهام العضوى فى التصميم

1.3. الأسلوب التمثيلي للطبيعة:

الأسلوب التمثيلي للطبيعة هو أحد اتجاهات العضوية، ويتمثل في الوحدة بين التصميم والبيئة الطبيعية من حوله واعتبارهما شيئاً واحداً، واستخدام الخامات الطبيعية بصورتها الاصلية.

وقد تناول هذا الاتجاه كل من فرانك لويد رايت Frank Lloyd Wright وجفييه باربا. فقد كان فكر رايت عن الشكل، أنه تعبير صريح عن الإنشاء، وتمثل أسلوبه في إدخال طرق إنشاء حديثه مستمده أفكارها من الطبيعة، والتعبير الصريح بمواد الإنشاء دون إخفاء لطبيعتها.

وتبعا لفكر رايت نجد "إن الأداء المثالى الذى يكتشفه المصمم او الفنان فى النظم البيولوجية يكون هو الملهم الرئيسى للتصميم الأمثل، وهو بحد ذاته نتيجة للانتقاء الطبيعي. ولهذا، فإن الطبيعة الحية هي مستودع لا ينضب من الحلول المثالية التي يمكن الاقتداء بها أو تحويلها لتصميم بطريقة مبتكرة. وذلك يمثل تحديًا دائمًا للعلماء، سواء بالنسبة إلى وجهة النظر الفلسفية اوالجمالية، ولكن بشكل خاص بغرض تحقيق هدف تصميمى وتحويلها او تقليدها ونقلها إلى مرحلة التصميم المبتكر، لتحسين الحياة من خلال تصميمات مستوحاه من الطبيعة المحيطة. وفي جميع الحالات، سيكون بالتأكيد مجهود المصممين، الباحثين والمهندسين نتيجة الوصول لتصميم من الطبيعة بمدخل عضوى." [2]

شكل 2 استلهام شكل كرسى طفل من زهرة للمصممة Dominika Drezner [3]

2.3. الأسلوب التعبيري:

الأسلوب التعبيرى عن الكائنات الحية هو أحد الاتجاهات العضوية، يبحث في أشكال النبات والحيوان والإنسان، من خلال علم التشريح، لتوضيح نوعية التركيبات لبعض الهياكل العظمية. وقد تناول هذا الاتجاه كل من انطوني جاودي Antoni Gaudí ، وبارت برنس.

"وحديثا ومع وجود الطبيعة التى تعد مصدر معلومات للسلوك والوظيفة واللون والشكل، الذي يمكن أن يلهم التصميم البصري والاختراع. يمكن أن توفر دراسة الشكل والخصائص الوظيفية لجسم طبيعي مصدر إلهام لتصميم المنتج وتساعد على تحسين قابلية تسويق المنتجات المصنعة. حيث يمكن ان يكون الإلهام إما عن طريق الملاحظة المباشرة، أو التقاطها بواسطة التقنيات الرقمية للحصول على معلومات التكوين (الشكل واللون بالمسح الضوئى ثلاثى الابعاد). حيث يبدء المصمم البناء التصميمى على شكل رسم ثنائي الأبعاد بينما تستخدم البرامج الهندسية لتحويل هذا التصميم لمنتجات ثلاثية الأبعاد، لذا عندما تكون طريقة تصميم المنتجات من الطبيعة، يندمج القصد الجمالي والخصائص الهندسية، وتحدث التفاعلات بين المصممين وأنظمة الطبيعة في تصميم المنتج من الطبيعة. وهذا النهج من استخدام التكنولوجيا من شأنه أن يقلل بشكل كبير من الوقت الذي يستغرقه تصميم المنتجات استلهاما من الطبيعة."[4]

ومثال ذلك يوضح من خلال اللوالب الجاذبة من زهرة زنبق التى تعمل على تدفق السائل، ومنها جاء تصميم الخلاط المائي الذي يمزج المزيد من السوائل باستخدام جهد اقل من المعتاد.

شكل 3 يوضح اللوالب الجاذبة من زهرة زنبق، ومنها جاء تصميم الخلاط المائي [5]

3.3. الاسلوب النحتي:

يهدف الي استلهام العلاقات التكوينيه من الطبيعة والتعبير عنها بوساطه التصميمات العضوية النحتيه الحرة، غير المقيدة بقوانين هنسديه، والتي تبني علي العلاقات المرنة . وقد تناول هذا الاتجاه العديد من المصممين اشهرهم جاك كويل Jacques Couelle ودانيال جراتالو Daniel Grataloup.

"حيث يعد التواصل البصري من خلال ملاحظة وتمثيل النموذج المجسم فى العديد من التخصصات احد طرق التصميم، وأكد ممارسو التصميم المستوحون تصميماتهم من الناحية البيولوجية للكائنات، أن المجال المرئي كان عنصراً مهماً في ممارساتهم العملية، حيث تمكنوا من تصور الطرق التي تعمل بها الميزات المستوحاة من هذه الكائنات وتطبيقهاعلى منتج جديد، وهذا ساعد فى تصور كيف سيبدو المنتج النهائي ويعمل، وقد كانت في الغالب هذه هى الخطوات الأولى في تطوير منتجات وتقنيات جديدة. واعتبر بعض الممارسين أن العمل مع أشخاص فى التخصصات التي ترتبط بالنحت تتميز بثراء المعلومات البصرية، وتعتبر وسيلة مهمة للوصول للابتكار من خلال المحاكاة النحتية البيولوجية." [6]

ومن الامثلة على ذلك استخدم التشكيل الموجود على زعانف الحوت الأحدب كمصدر إلهام لاحوض التوربينات التى تعمل بالرياح، واستخدام تصميم زعنفة الحوت جعل التوربينات أكثر هدوءا وأعلى فى الاداء حتى عندما تهدء الرياح.

شكل 4 استخدم التشكيل الموجود على زعانف الحوت الأحدب كمصدر إلهام لاحوض التوربينات [5]

4.3. الاسلوب التحليلي الحركي:

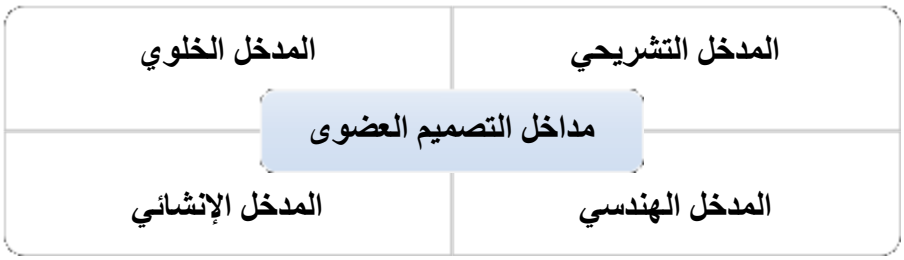
هو أحد الاتجاهات العضوية في التعبير عن الأساس البنائية في الطبيعة، من خلال دراسات تحليلية للشكل وعلاقته بالحركة، وقد تناول المصممون هذه الدراسات تحت مسمي علم توازن القوي، وتناول هذا الاتجاه ايروسارنين Eero Saarinen وسانتياغو كالاترافا Santiago Calatrava.

ويعتبر"هذا النمط فى الدراسة واسع ومثير، فهو يوفر العديد من البدائل المبتكرة من الطبيعة، حيث تمنحنا الطبيعة مجموعة متنوعة من النظم الحركية بالإضافة إلى الحلول الوظيفية والميكانيكية التي يمكن تطبيقها في عملية تصميم المنتج. ومن خلال التجريب والتطبيق يظهر العديد من الحلول التصميمية. وهذا يفسح المجال أن يكون التفكير منصب فى الطرق العلمية والعملية للتنفيذ، وتفاعل معرفتهم بالتصميم مع المجالات العلمية الأخرى، وتجربة نهج أكثر علمية من مشاريع التصميم، وأخيرا الاستفادة من تطور لا يمكن إنكاره في طرق التفكيرهم ومنظور حل المشكلات." [1]

شكل 5 المبادئ الحركية المستوحاة من الطبيعة [1]

4. مداخل التصميم العضوى:

من خلال عملية الاستلهام يتخذ المصمم أحد المداخل لبناء الأشكال العضوية، فبناء الأشكال العضوية يتم من خلال تكوينات وعلاقات. فهناك عدة مداخل للتصميم العضوى يمكن إستعراضها بالشكل التالى:



شكل 6 مداخل التصميم العضوى

1.4. المدخل التشريحي:

يتم بتشريح بنيه الشكل الي ثلاث مجموعات من المستويات، يتخذ كل منها أحد الاتجاهات الأساسية، ويتمثل بعدها الشكل في علاقات من الالتقاء بين المجموعات الثلاثه.

ومن خلال هذا المدخل يمكن ان نفهم مثلاً أحد أعمال أنطوني غاودي Gaudi Antoni (احد أشهر المهندسين المعماريين الأسبان) الذي قام بتصميه، من خلال تشريح بنيه حيوانية إلي عناصر، فأمكنه من خلال تجميعها ابتكار تصميم لوحده تشريحة قام بإستخدامها لاحقا فى تصميم أبراج ساجرادا فاميليا Sagrada Familia الشاهقة، وكذلك وضح ذلك جليا فى تصميمه لعمود مصباح من Plaza Real de Barcelona.

شكل 7 أبراج ساجرادا فاميليا الشاهقة وعمود مصباح من Plaza Real de Barcelona صممت بواسطة Antoni Gaudí

2.4. المدخل الخلوي:

هذا المدخل يشبه سابقه إلا أنه يتميز بأن الوحده البنائية للتصميم تمثلها الخليه الواحدة، وعند تناولها بالتصميم بتكرارارت وتراكيب مختلفة تكون مجموعات مختلفة البنية عن سابقتها المفردة. "ومثال ذلك مقعد قديم مريح ومسند أقدام من تصميم Anna Gili 1991، اسمه Tonda استخدمت فيه الأشكال ذات المناخ المجرد. وقد استلهم فى هذا التصميم الصفات البشرية التى تتميز بالخطوط المنحنيه اللينه المشكلة من خلال الوحده البنائيه للخلية." [7]

شكل 8 مقعد ومسند أقدام من تصميم Anna Gili

3.4. المدخل الهندسي:

يتم فيه توصيف الشكل كالتقاء لمجموعة من الأشكال الهندسية (منتظمة أو غير منتظمة)، والتي تتجاور فيما بينها وفق ترتيب محدد لتعطي هيئه الشكل.

ومثال ذلك: "أحد أعمال الأثاث العضوي لفرانك لوريد رايت 1922 الذي استطاع من خلاله أن يعبر عن الشكل المستلهم من خلال التقاء مجموعة من الأشكال الهندسيه المتجاورة وفق ترتيب معين لإعطاء الشكل السداسي لخلية النحل." [8]

شكل 9 منضدة ومقاعد على شكل سداسي لخلية النحللفرانك لوريد رايت

4.4. المدخل الإنشائي:

يتم فيه تجريد الشكل الي علاقاته الانشائية المؤسسة له، حيث تختزل البنية الشكلية الي مجموعة من العناصر تعبر عن القوي الداخلية العاملة فيها بصورة مجازية. ولكل مصمم الحرية فى أن يستلهم فكرة التصميم متبعاً في ذلك أسلوباً خاصاً من أساليب التعبير والإنشاء للفكر التصميمي.

ويمكن ان نجد ذلك من خلال احد أعمال المصمم العضوي Jorgen Hovelskov 1968الذي استطاع من خلال التصميم ان يعبرعن النسيج المرن للعنكبوت والعلاقه الإنشائية المؤسسة له فى تصميم للمقعد التالى.

شكل 10 مقعد من النسيج المرن للمصمم Jorgen Hovelskov [9]

5. عناصر التصميم فى الاتجاه العضوى:

من المعروف أن العناصر المادية للتصميم هى النقطة، الخط، المستوى، الحجم، اللون، والملمس بالاضافة إلى الاتزان، الإيقاع والتناسب.

اما عند دراسة الاتجاهات التصميمية المتنوعة نجد ان هذه العناصر يضاف لها العناصر المرتبطة بالاتجاه المستخدم، فى المثال التالى نجد ان استخدام شكل اوراق النبات فى تصميم كورنيشة عمود يصبح هنا عامل الارتباط بين شكل النبات والشكل المعمارى النهائى عنصر هام من عناصر التصميم، اما فى استلهام الدعامات من فكرة التتابع فى بناء النبات واعتماد على قوة النبات من اسفل إلى اعلى، حيث يكون قطر الساق اكبر قرب الجذور ثم يتناقص كلما زاد الارتفاع، وان كل ورقة من اوراق النبات مدعمة بنائيا اعتمادا على المجموعة الاوراق السابقة لها وهى الفكره التى قام عليها بناء الدعامات الطائرة فى الشكل التالى، هنا تكون الفكرة احد عناصر التصميم.

شكل 11 يسارا (a) نباتات Acanthus؛ وكورنيشة عمود في معبد البانثيون بروما، يمينا (b) الدعامات الطائرة القوطية، المصدر Iasef [10] Md Riann et al

لذلك عند دراسة عناصر التصميم فى الاتجاه العضوى يضاف للعناصر السابقة الشكل، المضمون، الأسلوب، الفكرة، الطابع، بالاضافة إلى الوحدة العضوية. وتحدد هذه العناصر حتى يكتمل بناء العمل التصميمي من خلال جوهر التصميم نفسه، وتعتبر هذه العناصر معايير يرتبط بها التصميم وعليه يتحدد مدى نجاح المنتج النهائى.

ويمكن تلخيص عناصر التصميم فى الإتجاه العضوى فى لنقاط التالية:

1.5. الشكل Form:

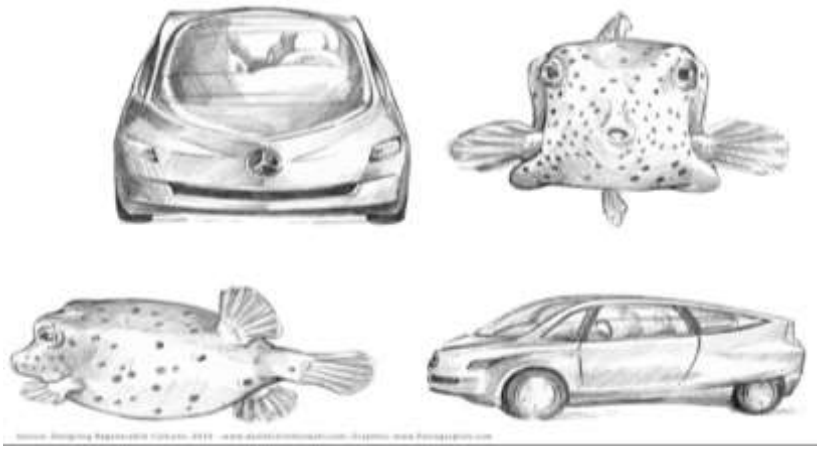
يعد واحد من الجهود التي يمكن اتخاذها للتعامل مع المنافسة الحادة على نحو متزايد فى تصميم المنتجات هو الاهتمام بالشكل، نظرًا لحقيقة أن أول انطباع يتم التقاطه من قبل المستهلكين هو مظهر المنتج نفسه، فيرتبط عرض المنتج ارتباطًا وثيقًا بالقيمة الجمالية أو الجمال الذي اعتاد على جذب انتباه المستهلكين. وكذلك نجد أن الإهتمام بالشكل فى مجال تصميم المنتجات، يعمل على توفير قيمة فريدة أو سمة مميزة للمنتج مقارنة بالمنافسين. [11]

ويوفر الإتجاه العضوى للمصمم إمكانية "استلهام تصميم المحاكاة الحيوية من المواد البيولوجية ومن الهياكل البنائية وشكل الاجسام، وعلى سبيل المثال نجد أنه في عام 2004 قرر فريق من المهندسين في مركز مرسيدس- بنز للتكنولوجيا وشركة دايملر كرايسلر للأبحاث تطوير مركبة، بحثًا عن طرق لتحسين الأداء الديناميكي والقوة الخارجية للجسم، كان النموذج البيولوجي هو الذي أشعل إلهامهم في التصميم وتمت دراسته، هو نوع من الاسماك يسمى (Ostracioncubicus).

ومن المثير للدهشة أن جسم هذه الأسماك الاستوائية على شكل مكعب تم تبسيطه للغاية من قبل فريق التصميم، ونماذج الأسماك التي تم اختبارها في نفق الرياح حققت معاملات سحب سريعة، وهي مثالية للديناميكية الهوائية. والسيارة الناتجة عن هذة الدراسة كانت من بين أكثر المركبات الديناميكية الهوائية في فئة هذا الحجم التي تم تطويرها على الإطلاق.

ووفقا لديملر، تم تخفيض استهلاك الوقود بنسبة 20 ٪. بالإضافة إلى أخذ الإلهام من الشكل الإيروديناميكي لسمك السلطعون، قام الفريق أيضًا بدراسة نسبة القوة إلى الوزن للهيكل العظمي للسمكة التي تعطيها القوة المثلى مع الحد الأدنى من استخدام المواد (الوزن).

ومرة أخرى حسب دايملر Daimler Chrysler, 2004 ، فإن نقل تصميم الهيكل العظمي الأمثل لهذا النوع من السمك إلى السيارة سمح للمهندسين بزيادة صلابة الألواح الخارجية للأبواب بنسبة 40٪ مقارنة بالتصاميم التقليدية، وكذلك أدى إلى تخفيض ثلث الوزن الكلي دون التقليل من القوة أو سلامة التحطم." [12]



شكل12 السمكة Boxfish كمصدر لإلهام فى تصميم السيارة Mercedes-Benz [12]

2.5. المضمون Content:

المضمون هو المعنى الرئيسي والأهمية والقيمة الجمالية للعمل التصميمي، وعادة ما يرجع للخصائص الشعورية الذاتية أو العاطفية التي نستشعرها في التصميم، وهذا ما يؤدى الى تقديرنا لجوانبه الوصفية والمضامين سواء كانت فى هيئة فئات أو أشكال متسقة مع المعلومات. وكذلك يجعلنا قادرين على تمييزها.

وتصميم المنتج لابد أن يكون لها مضمون يعبر عن شخصية المصمم وأيضاً عن مضمون المنتج. وهناك نوعان من المضمون يمثلها العمل التصميمي:

- مضمون تمثيلي: يعبر مضمونه عن موضوع العمل، وقد يكون محاكياً أو على صلة بالطبيعة.
- مضمون غير تمثيلي: يعبر فيه المصمم عن مضمون عمله، ولكن بشكل بعيد عن الطبيعة في أشكال هندسية.

لذلك يجب على المصمم ان يضع فى إعتباره عندما يتخذ الإتجاه العضوى كمنهج للتصميم، الآتى:

- " الاتجاه العضوى أداة - ليس أكثر ولكن ليس أقل.
- الاتجاه العضوى ليس علاجًا وليس نسخة من الطبيعة.
- الاتجاه العضوى أداة لا يجب استخدامها دائما لانها قد تكون عامل عكسى وليس حل مثالى.
- لا تعتبر الاتجاه العضوى أداة عالمية لحل المشكلات، ولكنها قد تكون وسيلة مساعدة ممتازة.

من الأمثلة على ذلك ان تكنولوجيا الطيران تعد نهج في الإلهام من الطبيعة، بالإضافة إلى العديد من المجالات الاخرى.

وفي الواقع هناك طريقتان استراتيجيتان لوضع الحلول ذات المضمون العضوى:

* **الاول:** وضع الحلول كمنهج من أعلى إلى أسفل، والذي يبدأ بالمشكلة التقنية ويجد الحلول من خلال الأنظمة الطبيعية.
* **الثانى:** نهج من أسفل إلى أعلى الذي يبدأ بظاهرة بيولوجية وينقله إلى حل تقني محتمل." [1]

" فإذا قمنا بتحليل عملية التصميم المستوحاة من الناحية البيولوجية من حيث ممارسات المصممين ومنتجاتهم، نجدها:

أولا: البدء باختيار الحل البيولوجي، حيث تبدأ عملية التصميم بحل بيولوجي، وهذا الحل يقود بشكل أساسي عملية التصميم، من تعريف المشكلة إلى التصميم النهائي. ويصبح الحل البيولوجي مصدرا لتثبيت التصميم، مما يحد من مصدر الإلهام لهذا المصدر الواحد.

ثانياً: البدء بدراسة الحلول، حيث أن طوال عملية التصميم، تظهر أنماط الممارسة تلقائيًا في تصميم مستوحى من الناحية البيولوجية، مثل التركيز على البنية، وفى كل مرحلة اثناء عملية التصميم نمط ممارسة معرفي يزيد فرصة تعزيز فهمنا للتصميم الطبيعي المستوحى من الحياة البيولوجية وتطوير استراتيجيات لتحسين أداء المصممين المشاركين في التصميم المستوحى من الحياة البيولوجية." [13]

ومن هنا يفضل ان تكون دراسة مضمون الاتجاه العضوى على طول العملية التصميمية، وليس الاكتفاء باستنباط حل مفرد فى بداية دراسة التصميم.

3.5. الأسلوب Style:

أسلوب العمل التصميمى هو أسلوب المصمم ما لم يكن مقلداً لغيره، والأسلوب هو الطريقة التي يحقق بها المصمم شخصية عمله. ويتراوح الأسلوب بين الذاتي والموضوعي ويتحدد في التصميم حسب طبيعة المصمم وطريقته الخاصة في الفهم والإدراك تلك التي تصيغ مضمون عمله وتشكله، فيمكننا أن نقول أن تصميم المنتج هو جزء من الطبيعة المنظور إليها من خلال رؤية الفنان.

والأسلوب يختلف عن الشكل فالأسلوب هو شيء أكثر شمولاً ودقة وفردانية من الشكل، فإذا كان الشكل ينظم العناصر ويعطي الدلالة التعبيرية لكيفيتها الحسية، فالأسلوب هو القادر على تحديد ذلك بصورة أدق وأشمل.

ويعد استخدام الخط المنحنى هو الاكثر اظهارا للاسلوب العضوى، حيث يمتاز هذا الخط بالانسيابية وهو دائماً لحركة، يجعل العين تتحرك معه في اتجاهاته المختلفة باعثاً في الشكل قيماً ديناميكية. مما يجعل لهذا النوع من الخطوط القدرة على ضم العناصر المتفرقة ويجمعها شكل يتميز بالوحدة.

شكل 13 تصميم منتجات باستخدام الخطوط المنحنية [14]

ومن الشكل السابق نجد أن "التصميم المستوحى من الناحية البيولوجية يتطلب اكتساب المعرفة اللازمة لفهم كل من النظم الطبيعية للتصميم والتقنية التى يمكن استخدمها لتنفيذ هذه النماذج، نظرا لان انتاج الاشكال ذات الطابع المنحنى قد يكون أمراً شديد الصعوبة فى الانتاج ،اما بالنسبة للمصممين الذين يسعون إلى توفير أدوات الدعم فى مراحل الانتاج، هناك عدد من الأنشطة التي يجب القيام بها، منها إنشاء كتالوج واسع ومفصل عن المصادر المحتملة للحلول التصميمية والانتاجية؛ كما يجب أن يحددوا كيف يتم تنظيم هذه المعلومات وتقديمها؛ ويجب عليهم أيضًا تنفيذ واجهة لهذه المعلومات، ومن المرجح أن يؤدي القيام بكل ذلك إلى الفهم التفصيلي لمتطلبات الانتاج وكذلك طريقة الاستخدام، مما يجعل عملية التطوير أكثر كفاءة وأقل صعوبة." [6]

4.5. الفكرة Idea:

ترتبط الفكرة فى جميع صور التعبير الجمالى بالشكل ارتباطاً وثيقاً لا يقبل التجزئة، ولذلك قيل "إن الحضارة هى العمران بشكل عام أو النشاط البشرى فى مجالى الأفكار والأشياء. ولا يتحقق أثر التصميم والنسق التنظيمى فى تنمية السلوك البناء لدى الفرد ما لم يسبق بفكرة تدرك أهميته ووظيفته وهدفه، ومن ثم يسبق بتصميم أيضاً لشكله الذى يخدم فكرته ويحقق هدفه. أما استيفاء الناحية الجمالية للعمل المعمارى فتتوقف على مدى نجاح الشكل فى التعبيرعن مضمون الفكرة وتوصيلها للمشاهد. حيث يلعب المظهر المرئي لفكرة المنتجات دورًا مهمًا في تحديد استجابة المستهلك، ويوفر نموذج الفكرة الاولية المستخلص من خلال دراسة متطلبات المستهلك مقترحات لصفات ومظهر المنتج حتى يمكن التأكد من صحتها قبل البدء فى الانتاج. أما عن الأحكام المتعلقة بما إذا كان المنتج جذابًا فلا تشمل فقط النظر في ما إذا كان المنتج

يبدو جيدًا، ولكن أيضًا ما إذا كان يبدو فعالًا أم لا، ويوضح الأشياء الصحيحة المتعلقة بالفكرة. على هذا النحو، تؤثر فكرة المنتج ومظهره على النجاح التجاري ونوعية حياة المستهلك. سوف يساعد الإدراك المتبقي لهذه العناصر المختلفة للاستجابة، وتصورها كجزء من إطار العمل، في أي محاولات إضافية لفهم استجابة المستهلك لنطاق الرؤية في تصميم المنتج." [15] ومن ذلك يمكن القول إن القيمة الأساسية للممارسة الإبداعية في إطار تصميم المنتج فى الاتجاه العضوى، هي القدرة على تصور واستكشاف الافكار والإمكانيات البديلة، والتي يمكن من خلالها تنمية طرق التفكير المألوفة لدى المصممين.

في محاولة لتقليل الصوت الصاخب للغاية الذي حدث عندما خرج قطار الرصاصة الياباني من الأنفاق، لجأ المهندسون اليابانيون إلى البحث عن انسب الحلول من خلال الكشف عن عنصر يمكنه اختراق الوسط الهوائى بشكل هادئ، شكل يقلل من مشكل الضوضاء، وظهر الحل من خلال الطائر المعروف بـ Kingfisher Bird بعد النظر في مدى سلاسة اختراق الطيور من هذا النوع باستخدام منقارة للماء أولاً حيث تم تصميم nosecone للقطار باستخدام تصميم منقار هذا الطائر.

شكل 14 تصميم واجهة قطار مستوحاه من منقار الطائر [5]

5.5. الطابع Style:

هو الشخصية الفنية المحددة والاتجاهات المهيمنة على الشكل Form التي يتم ملاحظتها أثناء فترات التاريخ. ويمكن أن يرجع الطابع للاستخدام التعبيري للمواد والوسائط بواسطة المصممين لإعطاء طابع ذاتي لأعمالهم، وهو لا ينشأ فجأة ولا يأتي من فراغ، فدائماً ما يأتى نتيجة مراحل تطور عدة ليرد على متطلبات البيئة والمجتمع من خلال التجريد والوحدة والتنوع والإيقاع والتناسب في إبداعات جمالية.

وباختصار يمكن القول بأن الطابع هو نتيجة طبيعة لتوظيف عوامل الشكل السابقة بعيداً عن المحاكاة. "حيث يحتوي التصميم على مجموعة واسعة من المفاهيم، يبدأ التصميم بالاعتراف بالاحتياجات وعدم الرضا عن الوضع الحالي، وإدراك أن بعض الإجراءات يجب أن تتم لحل المشكلة، مع دمج العديد من المعارف والتخصصات المرتبطة، والخصائص المشتركة التى تشكل الإطار الذي يتم من خلاله استخدام مختلف النماذج." [16]

اما الطابع فغالبا يكون بصمة المصمم فى المنتج، ورغم الاختلافات فى أهداف المنتجات إلا ان طابع المصمم قد يكون غالبا على افكاره، مما قد يظهر كمنهجية فى التصميم.

وفى الوقت الحالى ومع اتساع النظرة للتصميم وظهور مصممين مثل كريم رشيد (احد اشهر المصممين المصريين المقيمين فى أمريكا)، والذى تحمل تصميماته الطابع المرن فى العديد من المجالات من تصميم المنتجات والتصميم الداخلى وكذلك العمارة، حيث نجد فى أن الاتجاه العضوى فى تصميم المنتج هو الغالب على تصميماته، التى تتميز بالانسيابية فى الخطوط. ومثال على ذلك مقعد مزدوج، ووحدة اضاءة، وعدد من الوحدات الاستخدامية البسيطة، كما بالشكل التالى.

مقعد مزدوج ووحدة اضاءة من تصميم كريم رشيد [17]

شكل 15 مجموعة منتجات من تصميم كريم رشيد [18]

6.5. الوحدة العضوية Organic Unity:

هي ارتباط داخلي ومتشابك لجميع عناصر التصميم داخل الإطار الملائم بين التوافق والتنوع لإعطاء الإحساس بالوحدة والتفرد، وتأخذ الوحدة أيضاً معاني (التكوين أو التركيب أو الكل). حيث يجد المصمم الوحدة فى كل العناصر الطبيعية من حوله فى النبات فى التقاء الورقة بالجزع، وتكوين كف اليد فى الانسان، ويسعى المصمم لتحقيق الوحدة باستخدام المقومات التالية: الإيقاع- التناسب- التكرار- الترديد- التوافق- التنوع- الاتزان- الحركة، ومن هنا يكتسب التصميم وحدته الكلية. وفى المثال التالى المنتج يحتوى على العديد من العناصر السابقة، الايقاع فى الخط الخارجى وخط التشكيل الداخلى كترديد له، والتناسب بين نسب طول وعرض المجسم، والتكرار فى العنصر القاطع فى المنتج، وكذلك باقى االعناصر من ترديد، التوافق، التنوع، الاتزان والحركة. ويستخدم المصمم العناصر السابقة للتاكيد على وحدة التصميم.

شكل 16نموذج لتصميم يتميز بالوحدة العضوية [19]

6. تحقيق الجوانب الأرجنومية والإستخدامية للمنتج فى الاتجاه العضوى:

تكتمل العملية المقترحة للتصميم بمنتج فى الاتجاه العضوى يحمل الطابع الجمالى حتى يلقى قبول المستخدم، مع الاهتمام بكل من الجانبين تحقيق الوظيفة الاستخدامية مع الحفاظ على الجوانب الأرجنومية، ذلك نظرا للتعامل المباشر بين المنتج

والانسان مما يتطلب مراعاه الجانب الجمالى والاستخدامى بشكل يحقق اعلى اداء وظيفى مع الراحة اثناء الاستخدام، لتلبية دوافع الاقتناء عند المستخدم، وقد ساعد التطور التكنولوجى فى مجالى التصميم والانتاج من خلال عملية التصميم والتصنيع ثلاثى الابعاد فى تعدد التصميمات المطروحة والبدائل بشكل كبير، مما يعد عبىء اضافى حتى يتسنى الوصول لمنتج قادر علي المنافسة والبقاء.

وتعتمد التنافسية فى المنتجات الاستخدامية علي محورين رئيسين:

- **اولا:** النواحي الجمالية في شكل المنتج.
- **ثانيا:** ضرورة توافر الجوانب الارجنوميه فى المنتج.

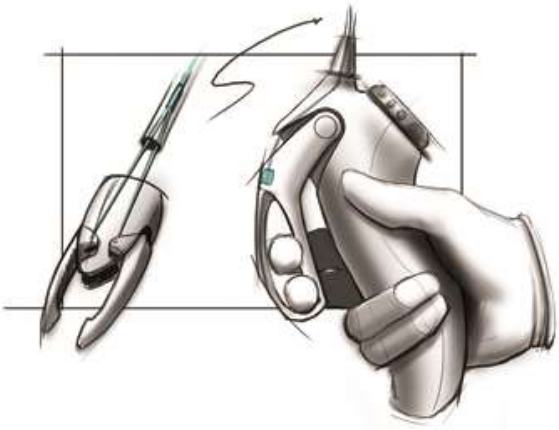
وفى الاتجاه العضوى يكون تحقيق هذه الغاية من خلال الهيكل البنائى الذي يعطى للمنتج شكله النهائى هو العامل الرئيسى فى قبول المنتج لدى المستهلك، وذلك من خلال خطوط التصميم التى تتميز بالانسيابية والانسجام الجمالي، وما يقوم به المصمم من ربط اشكال التصميمات بالشكل العضوى ومحاكاة الطبيعة بما يتناسب والابعاد الارجنوميه للمستخدم ووفقا لرغبات المستخدمين، ولارتباط رد فعل المستخدم بالشكل وتقبله للخطوط المنحنيه التى تمتاز بها الاشكال العضوية وارتباطها بالوظيفة المصمم من اجلها.

لذا يجب عند تصميم المنتج باستخدام الاتجاه العضوى التوصل الي النسبة الصحيحة للعلاقة بين الجوانب الجماليه والجوانب الارجنوميه حتى نصل لمنتج متوافق مع المستخدم، مع الالمام بالخامات الجديدة وتكنولوجيا الانتاج التى يتم تطورها بشكل متسارع بما يدعم المصمم في وضع اللمسات الجماليه والتى تساعد على تحقيق التوافق الارجنومى.

فالمصمم حين يعرض افكاره وتصوراته للحلول التصميمية دون اللجوء للطبيعة يكون خاضعا لمجموعة من المعايير والقيم والقواعد الأكاديمية والعملية والعلمية، وقد يحجب ذلك عنه العديد من الأفكارا الأكثر نضجا وتطورا أو استخدامات وظائف جديدة غير متوقعه أو ابتكارات تصميمية لم يلم بها بعد.

اما عندما تبدءعملية التصميم بالحلول الموجودة فى الطبيعة من خلال الاتجاه العضوى مع امكانية استخدام محاكاة تفاعلية للحلول المقترحة قد يؤدى ذلك بلا شك إلى تطوير حقيقى للأفكار التصميمية، وتنشأ عن ذلك مجموعة خبرات للمصممين والمستهلكين وجميع المهتمين بالعملية التصميمية.

كما ان اشتراك مجموعة من مصممين المنتجات والمستهلكين مجتمعين أو متفرقين فى دراسة مشكلة تصميمية باستخدام الاتجاه العضوى فى مناقشة حول المنتج اوالتعديل فيه واختباره ومقارنته بالمنتجات المثيلة له التى تم تصميمها دون النظر للطبيعة فى إيجاد لحلول بديلة، يتبين لهم مدى ثراء الطبيعة بحلول بسيطة قد توفر الكثير من الابتكارات والحلول دون عناء.



شكل 17نموذج لتصميم يتم فيه دراسة تحقيق الجوانب الأرجنومية والإستخدامية للمنتج [20]

7. المعايير الأساسية لاستخدام الاتجاه العضوى فى تصميم المنتج:

مما سبق يمكن ان نستخلص معايير التصميم باستخدام الاتجاه العضوى فى مجال المنتجات فى التالى:

- وضوح الهدف الخاص من دراسة الاتجاه العضوى يجعل المصمم يتعامل مع منظومة متكامله وفكرة متناسقة فى الطبيعة مما يمكنه ان يخرج بحلول وتعديل التصميم الذى يجريه بعد دارسة انسب الحلول المتاحة.
- ملاءمة الاسلوب المستخدم للتصميم، بمعنى استخدام احد الاساليب المتعددة للاتجاه العضوى وفقا لكل مشكلة تصميمية.
- إدراج الاتجاه العضوى كحل تصميمى يتم من خلال تحليل العناصر الطبيعية الموجودة في النظم البيولوجية، ودراستها وتحويل ما تحمله من حلول وظيفية وجمالية تستخدم فى التصميم.
- الالتزام بدراسة النماذج البيولوجية الموجودة فى الطبيعة كأساليب تصميم فى الاتجاه العضوى تساعد على تعزيز عملية توليد الأفكار من خلال توفير استراتيجيات متعددة للنظر فيها، مما يزيد من احتمالية الوصول لحلول المبتكرة.
- سلامة اختيار المدخل المناسب من بين مداخل الاتجاه العضوى يمكن المصمم من ايجاد التوازن بين النواحي الجمالية والوظيفية مع توافر الجوانب الارجنوميه فى المنتج.
- توافر البدائل التصميمة باستخدام الأساليب الاتجاه العضوى كأداة لاستكشاف مفاهيم بديلة يمكن استخدمها كحلول فى التصميم.
- عرض الأفكار المتاحه من خلال دراسة علوم متعددة لتدعم مجال تطبيق الاتجاه العضوى فى التصميم، من علوم التشريح وديناميكية الحركة وكذلك العديد من العلوم وفقا لكل منتج ومتغيراته.
- وضع التصميم باستخدام الاتجاه العضوى يعد أداة وليست علاجًا، إذا احسن استخدمها ولم يقف المصمم من خلال استخدام هذا الاتجاه على النسخة من الطبيعة.

8. نتائج:

<u>تتلخص النتائج فيما يلى:</u>

- دراسة تطور الاتجاه العضوي عبر ازمنه عديدة ومن خلال العديد من المصممين، كما تعدد استخدامه فى العديد من المجالات.
- حصر أساليب الاستلهام العضوى فى تصميم المنتج، وهى التمثيل للطبيعة، التعبير، النحت، والتحليلي الحركي.
- تحديد مداخل التصميم العضوى، وهى المدخل التشريحي، الخلوي، الهندسي والإنشائي.
- دراسة امثلة التفاعل بين عناصر التصميم فى الاتجاه العضوى وهى الشكل، المضمون، الأسلوب، الفكرة، الطابع، والوحدة العضوية، مما يساعد على تطوير المنتجات وتوقع التكنولوجيا المستقبلية.
- استخلاص معايير استخدام الاتجاه العضوى فى تصميم المنتج

9. المراجع:

1- Emami, Jamshid. Tashakori, Mahshid and Tashkorina, Zahra. Bionic Design In Industrial Design Education at University of Tehran. International Conference on Engineering and Product Design Education. September 2008. Universitat Politecnica De Catalunya. Barcelona, SPAIN
2- Popescu, Aurel I. The Principle of Optimal Design as a Legitimacy of Bionics. Proceedings of the Romanian Academy. Series A. Volume 4. Number 1/2003.

3- Drezner, Dominika. www.behance.net/DominikaDrezner , (20 July 2018)
4- IWen, Hui. Zhang, Shu-jun.Hapeshi, Kevin.Wang, Xiao-feng.An Innovative Methodology of Product Design from Nature. Journal of Bionic Engineering. 2008 Vol.5 No.1.
5- Seth, Radhika. Ten inspirational and creative bionic designs, www.yankodesign.com/ 2009/06/03/ten-inspirational-and-creative-bionic-designs, (5 August 2018)
6- Yargin, Gulsen Tore. Morosan, Roxana and Crilly, Nathan. User requirements for analogical design support tools. Learning from practitioners of bio-inspired design. Design Studies. Published by Elsevier Ltd. Vol. 58 No. C. September 2018.
7- www.maison.com/design/ Gili, Anna. The armchair "Tonda" sentimental design, , (5 August 2018)mobilier/fauteuil-tonda-anna-gili-design-sentimental-6181/galerie/23436
8- Simplidecor, Frank Lloyd Wright, http://www.simplidecor.com/frank-lloyd-wright-furniture/wonderful-frank-lloyd-wright-furniture-and-frank-lloyd-wright-for-heritage-henredon-daniella-on-design (5 June 2018)
9- Hovelskov, Jorgen. www.artnet.com/artists/jorgen-hovelskov/ (6 June 2018)
10- Aziz, Moheb Sabry. El sheriff, Amr Y. Biomimicry as an approach for bio-inspired structure with the aid of computation. Alexandria Engineering Journal. 55. 2016.
11- Tamaa, Ishardita Pambudi. Azliaa,Wifqi. Hardiningtyasa, Dewi. Development of customer oriented product design using Kansei engineering and Kano model, Case study of ceramic souvenir. Procedia Manufacturing. Published by Elsevier Ltd.4.2015.328– 335.
12- Wahl, Daniel Christian. www.hackernoon.com/biologically-inspired-product-design-1161497707c , (5 August 2018)
13- Helms, Michael. Vattam, Swaroop S.and Goel, Ashok K. Biologically inspired design, process and products. Design Studies. Published by Elsevier Ltd.Vol.30 No.5September 2009.
14- Industrial Design Foundations, https://www.lynda.com/CAD-tutorials/ Industrial-Design-Foundations/ 624268-2.html, (5 August 2018)
15- Crilly, Nathan. Moultrie, James. and Clarkson, P John. Seeing things: consumer response to the visual domain in product design. Design Studies. Published by Elsevier Ltd.Vol.25 No. 6 November 2004.
16- Braha, Dan. Maimon, Oded. The Design Process, Properties Paradigms, and Structure. IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics-Part A. Systems And Humans, VOL. 27, NO. 2, March 1997.
17- Rashid, Karim. www.lesbonsviveurs.blogspot.com/2013/04/designer-karim-rashid.html, (20 July 2018)
18- , Diane. Interview: Karim Rashid on His Move into Architecture and Designing Pham Colorful NYC Condos.15 September 2014. www.6sqft.com/interview-karim-rashid-on-his-move-into-architecture-and-designing-colorful-nyc-condos/. (5 August 2018)
19- Design skill. www.designsketchskill.com/portal.php?mod=view&aid=83 (6 June 2018)
20- Stress Engineering Services. http://innovation.stress.com/industrial_design/ human_factors_ergonomi. (6 June 2018)